

## Schalltechnische Untersuchung

**zum Betrieb eines K+K-Marktes  
an der Borkener Straße in 46325 Borken-Burlo  
nach der Erweiterung der Verkaufsfläche**

**Bericht Nr. 2640.1/01**

---

Auftraggeber: **K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG**  
Ochtruper Str. 165  
48599 Gronau

Bearbeiter: Jens Rienermann, Dipl.-Met.

Datum: 19.09.2014



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025  
für die Ermittlung der Emissionen und  
Immissionen von Geräuschen

Bundesweit bekannt gegebene  
Messstelle nach § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem  
nach DIN EN ISO 9001:2008

## 1 Zusammenfassung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung der Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes an der Borkener Straße in 46325 Borken-Burlo auf bis zu maximal 1.200 m<sup>2</sup>. Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" der Stadt Borken geschaffen werden.

Zur Prüfung der von dem K+K-Markt zukünftig ausgehenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Grundlage der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose sind die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen zur Erweiterung des Klaas & Kock-Marktes sowie Angaben des Unternehmens K+K zu Häufigkeit und Zeiten der Warenanlieferungen. Danach sind nächtliche Parkplatznutzungen oder Warenlieferungen zwischen 22.00 und 6.00 Uhr nicht vorgesehen und darüber hinaus aufgrund des geringen Abstandes der Stellplatzanlage und der Anlieferzone zu den nächstgelegenen Wohnhäusern aus immissionsschutzrechtlicher Sicht auch nicht zulässig.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass die ermittelten Beurteilungspegel die in der Nachbarschaft gemäß TA Lärm tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte bzw. die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) an allen Immissionsorten mindestens einhalten (siehe Kap. 8.1, Tab. 2).

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, besteht für die maßgeblichen Immissionsorte aus unserer Sicht nicht.

Im deutlich immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) werden die für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte bzw. schalltechnischen Orientierungswerte von 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) an allen Immissionsorten um mindestens 8 dB(A) unterschritten.

Nachts ist der Immissionsbeitrag des K+K-Marktes somit nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als irrelevant zu betrachten, da die von der zu beurteilenden Anlage ausgehenden Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (siehe Kap. 8.1).

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche und zur Sicherstellung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm bzw. der gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 geltenden schalltechni-

schen Orientierungswerte sind folgende aktive und organisatorische Schallschutzmaßnahmen umzusetzen (vgl. Kapitel 6):

- Verzicht auf anlagenbezogene Fahrbewegungen per Pkw und Lkw im Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr
- Einrichtung der Öffnungszeiten in der Art, dass Fahrbewegungen von Kunden einschließlich der Nutzung der Einkaufswagensammelbox innerhalb einer Stunde der insgesamt dreistündigen Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) ausgeschlossen werden können
- Errichtung einer Lärmschutzwand an der Ostseite der Stellplatzanlage und der Anlieferzone mit einer Länge von rund 77 m. Die Abschirmung muss an jedem Punkt eine relative Höhe von mindestens 2,0 m über der Oberkante der nächstgelegenen Stellplätze bzw. der Oberkante des Pflasters im Bereich der Anlieferzone aufweisen und gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen verfügen.

Sofern die in Teilbereichen bereits vorhandenen Abschirmungen die vorgenannten Kriterien erfüllen, kann auf die Neuerrichtung einer Lärmschutzwand in diesen Abschnitten aus schalltechnischer Sicht verzichtet werden.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind beim Betrieb des erweiterten Marktes nicht zu erwarten (siehe Kap. 8.2, Tab. 3). Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kap. 9).

Diese schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Sie umfasst einschließlich Anhang 43 Seiten. <sup>\*)</sup>

Gronau, den 19.09.2014

WENKER & GESING  
Akustik und Immissionsschutz GmbH



i. V. Jens Rienermann, Dipl.-Met.

Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

<sup>\*)</sup> Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

## Inhalt

1	Zusammenfassung .....	2
2	Situation und Aufgabenstellung .....	6
3	Beurteilungsgrundlagen.....	8
3.1	TA Lärm.....	8
3.2	DIN 18005 Teil 1.....	10
4	Kurzbeschreibung des Vorhabens.....	12
5	Emissionsdaten .....	14
5.1	Parkplatz .....	14
5.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen .....	19
5.3	Warenanlieferungen .....	19
5.4	Kommunikationsgeräusche .....	22
5.5	Stationäre Anlagen.....	23
6	Schallschutzmaßnahmen .....	24
7	Berechnung der Geräuschemissionen.....	25
8	Berechnungsergebnisse .....	27
8.1	Beurteilungspegel.....	27
8.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	28
8.3	Qualität der Ergebnisse .....	29
9	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen .....	31
10	Grundlagen und Literatur.....	32
11	Anhang .....	34
11.1	Digitalisierungsplan .....	34
11.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	36

## **Tabellen**

Tab. 1: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm .....	9
Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte.....	27
Tab. 3: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen .....	29

## **Abbildungen**

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes .....	6
Abb. 2: Planzeichnung zur 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" (Entwurf) .....	7
Abb. 3: Lageplan zum Bauvorhaben (Stand 26.08.2014) /16/ .....	12

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt an der Borkener Straße in Borken-Burlo die Erweiterung ihres bestehenden Einkaufsmarktes. Zur Schaffung der für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen ist die 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" der Stadt Borken vorgesehen.

Die Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes wird gemäß /15/ auf bis zu maximal 1.200 m<sup>2</sup> begrenzt. Da das Vorhaben damit die Schwelle zur Großflächigkeit überschreitet, ist eine Änderung der Bebauungsplanfestsetzung "Allgemeines Wohngebiet" in "Sondergebiet" erforderlich /15/.

Das Plangebiet befindet sich im Zentrum des Borkener Stadtteils Burlo, unmittelbar nördlich der Borkener Straße (L 600). Die Lage des K+K-Marktes ist in Abbildung 1 dargestellt. Abbildung 2 zeigt den aktuellen Entwurf der Planzeichnung zur Änderung des Bebauungsplanes /15/.

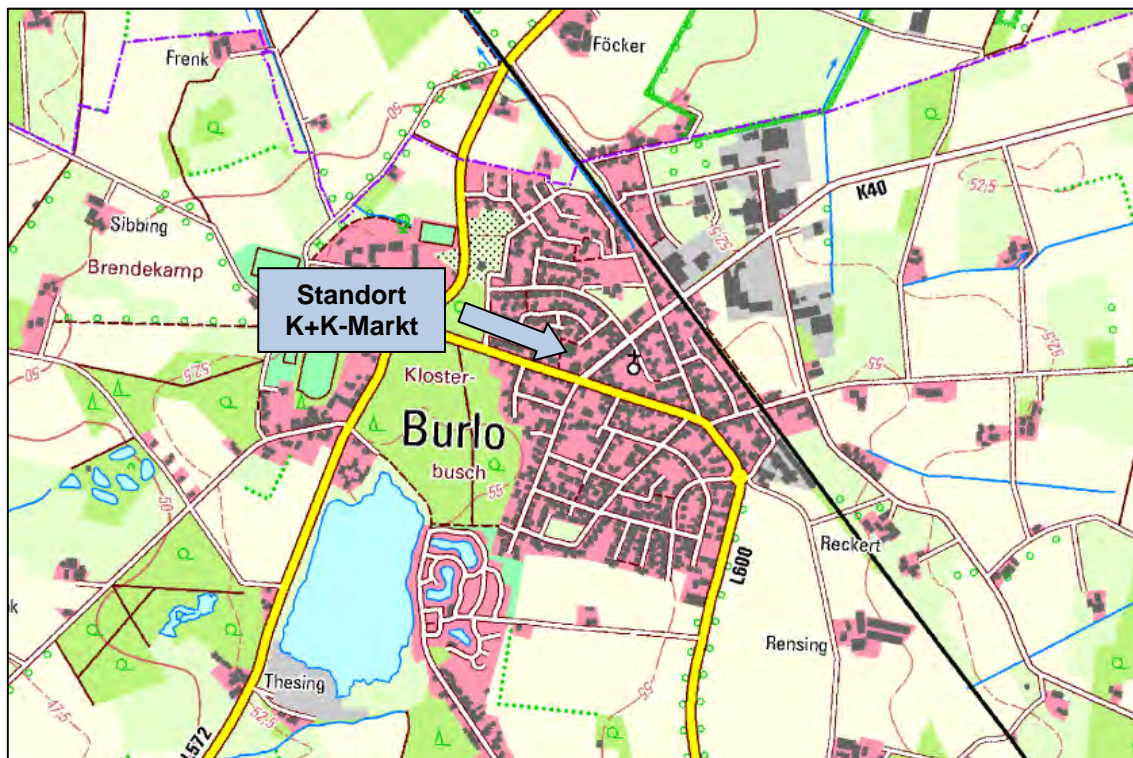


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

In Kapitel 4 zu diesem Bericht ist der aktuelle Lageplan /16/, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel gewerblicher Geräuschimmissionen hat grundsätzlich nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu erfolgen.

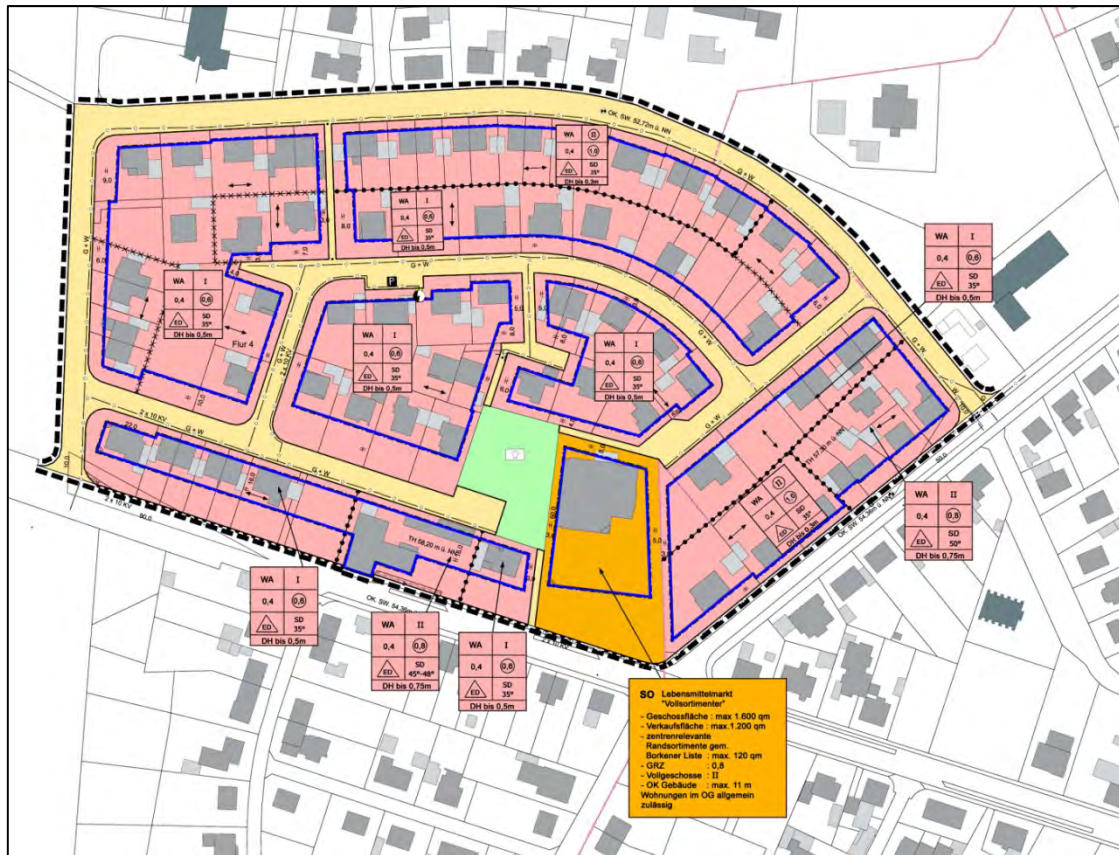


Abb. 2: Planzeichnung zur 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" (Entwurf)

### **3 Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1 TA Lärm**

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter Buchstabe a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Für die von den Geräuschen des erweiterten K+K-Marktes am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte festgelegt. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 /5/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tief-frequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen sind gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen BU 2 "An der Evang. Kirche", 1. Änderung, sowie gemäß der geplanten 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" der Stadt Borken als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Für das südöstlich des Knotenpunktes Borkener Straße / Waldstraße gelegene Wohn- und Geschäftsgebäude an der Borkener Straße 20 wird in Abstimmung mit der Stadt Borken der Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt /15/.



An den gemäß der angestrebten 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarden" zukünftig in einem Sondergebiet (SO) gelegenen Wohnungen, die sich oberhalb des K+K-Marktes im Ober- und Dachgeschoss befinden, sollen auch zukünftig die Immissionsrichtwerte entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes eingehalten werden. Die konkrete Festlegung der Immissionsorte 0,5 m vor der Mitte der geöffneten Fenster der zugehörigen schutzbedürftigen Räume erfolgt mit Verweis auf die Grundrisse der einzelnen Etagen, die uns von der Stadt Borken zur Verfügung gestellt wurden. Demnach befinden sich im östlichen Gebäudetrakt unmittelbar über der Anlieferzone keine schutzbedürftigen Räume, sondern lediglich Abstellräume, die den verschiedenen Wohneinheiten zugeordnet sind.

In Tabelle 1 sind die Immissionsorte und die nach Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte angegeben.

Tab. 1: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsorte (Art, Lage)	Gebietsart	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
		tags	nachts
<u>Wohngebäude bzw. Wohn- und Geschäftsgebäude</u> Dunkerstraße 1 Wilhelmitenstraße 26, 30 Waldstraße 2 Zisterzienserstraße 16 Borkener Straße 14/14a, 16/16a, 21, 25	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
<u>Wohn- und Geschäftsgebäude</u> Borkener Straße 20	Mischgebiet (MI)	60	45

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des

Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen  
6.00 - 7.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen  
6.00 - 9.00 Uhr  
13.00 - 15.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 3.2.1 in Verbindung mit Nr. 4.2 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

### 3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

*"... deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."*

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

*"... ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."*

Das Beiblatt 1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

*"Die ... genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen ... zu verstehen."*

*Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.*

...

*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*

*Überschreitungen der Orientierungswerte ... und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes ... sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."*

Die in Kapitel 3.1, Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen zahlenmäßig den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

#### 4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Beim Betrieb des erweiterten K+K-Marktes mit einer maximal zulässigen Verkaufsfläche (VKF) von bis zu 1.200 m<sup>2</sup> sind Lärmimmissionen insbesondere durch den Kundenverkehr (An- und Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von Kälteaggregaten zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan, der uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde /16/ (siehe Abb. 3). Demnach soll der Kunden- und Mitarbeiterstellplatz zukünftig insgesamt ca. 53 Stellplätze erhalten. Die Erschließung der Stellplätze und der Andienung erfolgt auch zukünftig über die Borkener Straße (L 600). Die Anlieferzone befindet sich auf der östlichen Seite des Marktgebäudes.

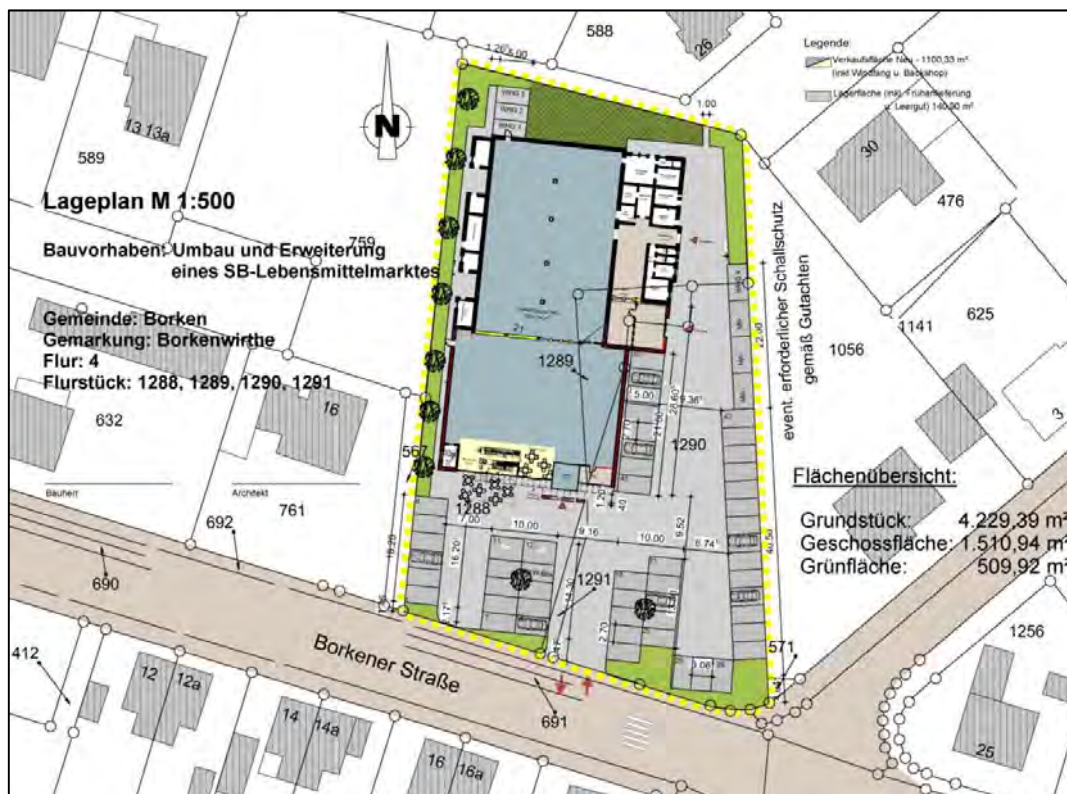


Abb. 3: Lageplan zum Bauvorhaben (Stand 26.08.2014) /16/

Als relevante Geräuschemittenten sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung des Vorhabens im Wesentlichen folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm
- Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- Warenanlieferungen
- stationäre Aggregate
- Kommunikationsgeräusche

Warenanlieferungen finden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr statt. Aufgrund der unmittelbar benachbarten Wohnbebauung sind aus Lärmschutzgründen keine nächtlichen Warenanlieferungen zwischen 22.00 und 6.00 Uhr möglich.

Die Öffnungszeiten werden so festgesetzt, dass Fahrbewegungen im Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr sicher ausgeschlossen werden. Es wird eine Nutzungszeit des Parkplatzes von 7.00 - 22.00 Uhr (alternativ 6.00 - 21.00 Uhr) in Ansatz gebracht.

In den folgenden Abschnitten sind die Emissionsansätze für die relevanten Geräuschquellen des K+K-Marktes näher beschrieben.

## 5 Emissionsdaten

### 5.1 Parkplatz

#### 5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Die Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen erfolgt gemäß Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /13/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /14/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung in Verbindung mit Angaben des Auftraggebers zur Kundenfrequenz an dem bestehenden Markt /16/. In Heft 53 aus dem Jahre 2006 wurden einige Werte des Heftes 42 (2000) aktualisiert.

Nach unseren Erfahrungen und vorliegenden Zahlen zu Kundenerfassungen an vergleichbaren Märkten führen die Ansätze nach /13/ bzw. /14/ zu einer realistischen Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens.

Danach wird das Verkehrsaufkommen je nach Art der Nutzung (Wohnen, Gewerbe, Handel usw.) von unterschiedlichen Eingangsgrößen bestimmt. Für die in /14/ beschriebene Abschätzungsmethodik werden spezifische Werte aus der planerischen Praxis und Literatur verwendet.

Bei Einzelhandelseinrichtungen sind dies

- Beschäftigte je Fläche (Bruttogeschoss-, Nutz-/Verkaufsfläche)
- Kunden je Fläche (Bruttogeschoss-, Verkaufsfläche)
- nutzungs- bzw. verkehrszweckabhängige Wege je Person und Werktag

Die spezifischen Werte für die Verkehrserzeugung geben die Gesamtzahl der Wege je Person an, d. h. die hieraus abgeschätzten Kfz-Fahrten verstehen sich als Hin- und Rückfahrt. Für diese Werte und Anteile des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sind Bandbreiten genannt, die sich aufgrund der Auswertung mehrerer Quellen, unterschiedlicher Betriebe/Einrichtungen gleicher Branche bzw. abweichenden örtlichen Randbedingungen ergaben.

Das Pkw-Aufkommen je Werktag für die Nutzungen "Arbeiten" und "Einkaufen" ergibt sich aus den spezifischen Werten nach folgendem Rechengang, wobei die Summe über alle Nutzungen durch den Beschäftigten- und Kundenverkehr gebildet wird:

$$Pkw - Fahrten = \sum \frac{Zahl\ der\ Nutzer \cdot\ spezifische\ Wegehäufigkeit \cdot\ MIV - Anteil}{spezifischen\ Pkw - Besetzungsgrad}$$

Beim MIV-Anteil und dem Pkw-Besetzungsgrad ist dabei zu unterscheiden zwischen Kundenverkehr und Beschäftigtenverkehr.

Die Ermittlung der Anzahl der Kunden (und damit auch der Kundenfahrten) allein auf der Grundlage der Bruttogeschoss- bzw. Verkaufsfläche, z. B. anhand der in /13/ und /14/, aber auch auf Basis der in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /10/ angegebenen Kenndaten, ist in diesem Fall nicht zielführend, da im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bereits belastbare Zahlen zur Kundenfrequenzierung an dem bestehenden K+K-Markt vorliegen.

Da die Verkaufsfläche im Rahmen des Bauvorhabens von bisher ca. 602 m<sup>2</sup> /16/ auf zukünftig maximal 1.200 m<sup>2</sup> vergrößert werden soll, ist aufgrund des geplanten Flächenzuwachses mit einem im Vergleich zur bestehenden Situation erhöhten Kundenaufkommen zu rechnen.

Nach /13/ kann bei gegebener Kundenzahl oder Verkehrsbelastung die neue Kundenzahl oder Verkehrsbelastung auf Grund des Flächenzuwachses wie folgt abgeschätzt werden (sogenannter Analogieschluss):

$$\text{neuer Wert} = \text{alter Wert} \cdot (\text{neue VKF bzw. BGF} / \text{alte VKF bzw. BGF}) \cdot (1 - k)$$

Der Korrekturwert  $k$  berücksichtigt u. a., dass die Kundenzunahme in der Regel nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt (z. B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden). Für diesen Faktor sind Werte zwischen 0 und 0,2 anzunehmen.

Nach Angaben des Unternehmens Klaas & Kock /16/ werden an dem bestehenden Einkaufsmarkt täglich bis zu maximal rund 740 Kunden (samstags) registriert. Für den erweiterten Markt ergeben sich, ausgehend von dem zuvor genannten Wert, nach obenstehender Gleichung ca. 1.330 Kunden pro Tag. Dabei wurde ein mittlerer Korrekturwert  $k$  von 0,1 angenommen.

Bei der Ermittlung des aus der vorgenannten Kundenzahl resultierenden Pkw-Aufkommens ist neben dem Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Wegehäufigkeit auch der Pkw-Besetzungsgrad von Bedeutung. In /14/ werden für Verbrauchermärkte folgende Spannbreiten genannt:

- MIV-Anteil 50 - 90 %
- Wegehäufigkeit 2,0 Wege/Kunde
- Pkw-Besetzungsgrad 1,2 - 1,6 Personen/Pkw

Unter konservativer Annahme eines MIV-Anteils von 80 %, 2,0 Wegen pro Kunde und 1,4 Personen/Pkw ergeben sich für den zukünftigen Betrieb somit täglich rund 1.520 Kundenfahrten.

Die Ermittlung des Beschäftigtenverkehrs erfolgt auf Grundlage folgender Werte:

- Anzahl Beschäftigte: 1 Beschäftigter je 50 m<sup>2</sup> VKF
- Wegehäufigkeit: 2,75 Wege/Beschäftigtem
- MIV-Anteil: 80 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1 Beschäftigte/Pkw

Hieraus ergibt sich auf Grundlage der gemäß /15/ maximal zulässigen Verlaufsfläche von 1.200 m<sup>2</sup> ein zusätzliches, durch Beschäftigte induziertes Verkehrsaufkommen in Höhe von rund 50 Fahrten pro Tag.

Das durch den Betrieb des erweiterten K+K-Marktes induzierte Verkehrsaufkommen (Kunden und Beschäftigte) beläuft sich somit im Planzustand auf insgesamt ca.

1.570 Pkw-Bewegungen pro Tag.

### 5.1.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Pkw-Verkehrs erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren (Sonderfall) gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /10/. Dabei werden die Emissionsanteile aus dem Ein- und Ausparken einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt berechnet.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

$L_W''$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
$L_{W0}$	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
$B$	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m <sup>2</sup> o. a.)
$N$	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
$S$	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Stellplatzanlage des Einkaufsmarktes soll nach Auskunft von K+K aus Betonsteinpflaster hergestellt werden. Im Einzelnen werden somit folgende Werte berücksichtigt:



$L_{W0}$	=	63 dB(A)
$K_{PA}$	=	5 dB(A) für Standard-Einkaufswagen auf Pflaster an Einkaufszentren
$K_I$	=	4 dB(A) für Standard-Einkaufswagen auf Pflaster an Einkaufszentren
$B \cdot N$	=	1.570 Pkw-Bewegungen in 15 Stunden (z. B. 7.00 - 22.00 Uhr)
$S$	=	1.740 m <sup>2</sup>

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf eine maximale Parkplatz-Nutzungszeit von 15 Stunden innerhalb des Tageszeitraumes verteilt. Damit ergeben sich durch die Emissionsanteile des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$L_{WA'',15h} = 59,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,15h} = 92,2 \text{ dB(A)}$$

Die Schallemission aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ ermittelt, wobei anstelle von  $D_{StrO}$  in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte  $K_{StrO}^*$  einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen  $\leq 3$  mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen  $> 3$  mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die ebene Oberfläche des Parkplatzes soll aus Betonsteinpflaster ausgeführt werden und wird in der schalltechnischen Berechnung entsprechend in Ansatz gebracht.

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3 \text{ dB(A)}$
$D_v$	Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8 \text{ dB(A)}$
$D_{StrO}$	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3$ mm und $v \leq 30$ km/h: $K_{StrO}^* = 1,0 \text{ dB(A)}$
$D_{Stg}$	Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen
$D_E$	Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W',1h}$  der Fahrstrecken ergibt sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 48,5 \text{ dB(A)}$$

Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des K+K-Marktes wird aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der vorgesehenen Anordnung der Stellplätze in drei Teilbereiche aufgeteilt (westlich, östlich und nordöstlich), die jeweils als Sackstraßen hergestellt werden sollen. Die zugehörigen Fahrgassen werden in Abhängigkeit der Anzahl der Pkw-Stellplätze unterschiedlich stark mit Pkw-Bewegungen beaufschlagt (Parksuchverkehre, insgesamt 1.570 Bewegungen).

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel ergeben sich jeweils nach folgender Beziehung:

Fahrstrecke West (15/53 Stellplätzen)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(15/53 \cdot 1.570) = 75,0 \text{ dB(A)}$$

Fahrstrecke Ost (20/53 Stellplätzen)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(20/53 \cdot 1.570) = 76,2 \text{ dB(A)}$$

Fahrstrecke Nordost (18/53 Stellplätzen)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(18/53 \cdot 1.570) = 75,8 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die 15-stündige Nutzungszeit des Parkplatzes betragen die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

Fahrstrecke West

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 75,0 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 63,2 \text{ dB(A)}$$

Fahrstrecke Ost

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 76,2 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 64,4 \text{ dB(A)}$$

Fahrstrecke Nordost

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 75,8 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 64,0 \text{ dB(A)}$$

## 5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der Sammelbox des Lebensmittelmarktes erfolgt gemäß /11/. Nach derzeitiger Planung soll die Sammelbox näherungsweise zentral auf der Stellplatzanlage eingerichtet werden (siehe Digitalisierungsplan, Kapitel 11.1).

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogene Schallleistungspegel  $L_{WA,r}$  errechnet sich danach wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / 1 h)$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schallleistungspegel
$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde mit: $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) für Einkaufswagen mit Metallkorb inkl. eines Zuschlages von $K_T = 4$ dB(A) für die Impulshaltigkeit
$n$	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit $T_r$ $n = 1.520$ (entspricht der Anzahl der Kundenfahrten) für das Ein- <u>und</u> Ausstapeln der Einkaufswagen
$T_r$	Beurteilungszeit $T_r$

Hieraus errechnet sich ein auf die 15-stündige Nutzungszeit (z. B. von 7.00 bis 22.00 Uhr) bezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 92,1 \text{ dB(A)}.$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von  $L_{AF,Teq} - L_{AF,eq} = 4$  dB berücksichtigt.

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag  $K_{PA}$  enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

## 5.3 Warenanlieferungen

### 5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw

#### a) Fahrgeräusche Lkw

In Abstimmung mit dem Unternehmen K+K /16/ wird im Sinne eines Maximalansatzes angenommen, dass der erweiterte Markt täglich zwischen 6.00 und 22.00 Uhr mit bis zu 6 Lkw beliefert wird. Davon wird eine Lkw-Anlieferung in der Ruhezeit zwischen 6.00 und 7.00 Uhr (bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht. Die übrigen An- und Abfahr-

ten der Lkw werden gleichmäßig auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr verteilt.

Darüber hinaus können im Tagesverlauf ggf. auch am Backshop sowie im Bereich des Markteingangs Anlieferungen per Kleintransporter erfolgen (Annahme hier: 1 Kleintransporter innerhalb der Ruhezeit, 2 Kleintransporter außerhalb der Ruhezeit), für deren Fahrgeräusche entsprechende Linienschallquellen berücksichtigt werden. Die zugehörigen Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang entnommen werden. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass der allgemeine Parkplatzlärm auch auf Grund der üblichen Handverladung durch die Anlieferungen per Kleintransporter nicht signifikant erhöht wird.

Warenanlieferungen, ob per Lkw oder Kleintransporter, sind im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) aus Schallschutzgründen unzulässig.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA_r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA_r}$  auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m:  $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$  für alle Lkw
- $n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $l$  Länge eines Streckenabschnittes in m
- $T_r$  Beurteilungszeit in h

Nach Kap. 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schallleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel  $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$ .

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken auf dem Parkplatz Linienschallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kap. 11.2) entnommen werden.

#### b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /11/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$ .

### 5.3.2 Verladegeräusche

In /11/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen neu untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit  $v \approx 1,4 \text{ m/s}$  angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{WAT',1h}$  berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

$L_{WAT',1h}$	längenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
$L_{WAT}$	Schalleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag hier: $L_{WAT} = 95 \text{ dB(A)}$ (unbeladener Hubwagen auf Pflaster)
$M$	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
$k$	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Nach Rücksprache mit dem Unternehmen Klaas & Kock und in Analogie zu vergleichbaren K+K-Märkten wird davon ausgegangen, das an dem zu beurteilenden Tag insgesamt 65 Paletten angeliefert werden, davon 15 in der schutzbedürftigen Ruhezeit.

Die für die Summe der Verladegeräusche aller Lieferfahrzeuge resultierenden Schalleistungspegel können Kapitel 11.2 entnommen werden.

### 5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren wird ein Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat berücksichtigt.

Als Schallleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie folgender Wert in Ansatz gebracht:

$$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$$

Das Kühlaggregat ist in der Regel bei der Entladung ausgeschaltet, kann jedoch während der Wartezeit vor der Entladung in Betrieb gehen und wird daher mit einer Dauer von 15 Minuten im Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr in Ansatz gebracht.

### 5.4 Kommunikationsgeräusche

Für Kommunikationsgeräusche von Gästen, die die Sitzgelegenheiten im Freibereich des Backshops nutzen, wird eine entsprechende Lärmquelle definiert. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass sich dort im Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr durchgehend insgesamt 12 Personen aufhalten, von denen sich ein Anteil von 50 %, also 6 Personen, permanent gleichzeitig in normaler Sprechweise äußert.

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /9/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Demnach beträgt der Schallleistungspegel für eine einzelne Person ( $L_{WA, 1 \text{ Person}}$ ) bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A).

Der Gesamt-Schallleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA, n \text{ Personen}} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10 \cdot \lg (n \text{ Personen})$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /9/ von einem Zuschlag

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg (n)$$

auszugehen, wobei  $n$  die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen ist. Die so ermittelten Impulzzuschläge werden in der schalltechnischen Berechnung emissionsseitig auf die Schallleistungspegel aufgeschlagen.

Zur Berücksichtigung der Informationshaltigkeit der Kommunikationsgeräusche wird über die gesamte Einwirkzeit emissionsseitig ein Informationszuschlag von 3 dB in Ansatz gebracht.

Insgesamt ergibt sich somit für den Freibereich der Bäckerei folgender Emissionspegel:

Kommunikationsgeräusche  $L_{WA, tags} = 81,8 \text{ dB(A)}$

## 5.5 Stationäre Anlagen

Nach Auskunft von K+K beträgt der Schalleistungspegel des Außenverflüssigers, der - wie im Bestand - an der Nordfassade des Marktgebäudes installiert werden soll (siehe Digitalisierungsplan, Kapitel 11.1),

Außenverflüssiger  $L_{WA,r} = 59 \text{ dB(A)}$ .

Der Betrieb des Außenverflüssigers wird als Maximalansatz im Sinne der TA Lärm mit einem kontinuierlichen 24-Stunden-Betrieb berücksichtigt.

Bei dem o. g. Schalleistungspegel handelt es sich nicht um einen Emissionspegel, der eingehalten oder unterschritten werden muss, um an den nächstgelegenen Immissionsorten eine Einhaltung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm sicherzustellen.

Sollte ein anderes Aggregat mit deutlich höherem Schalleistungspegel und/oder ein anderer, den Immissionsorten deutlich näher liegender Standort gewählt werden, empfehlen wir eine entsprechende schalltechnische Überprüfung.

Darüber hinaus gehende stationäre Anlagen (z. B. Lüftungsanlagen) sind üblicherweise nur während der Öffnungszeiten in Betrieb und stellen in der Regel keine relevante Geräuschquelle dar.

## 6 Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche und zur Sicherstellung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm bzw. der gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind beim Betrieb des Einkaufsmarktes aktive und organisatorische Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, die nachstehend konkretisiert werden:

- Verzicht auf anlagenbezogene Fahrbewegungen per Pkw und Lkw im Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr
- Einrichtung der Öffnungszeiten in der Art, dass Fahrbewegungen von Kunden einschließlich der Nutzung der Einkaufswagensammelbox innerhalb einer Stunde der insgesamt dreistündigen Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) ausgeschlossen werden können
- Errichtung einer Lärmschutzwand an der Ostseite der Stellplatzanlage bzw. der Anlieferzone mit einer Länge von rund 77 m. Die Abschirmung muss an jedem Punkt eine relative Höhe von mindestens 2,0 m über der Oberkante der nächstgelegenen Stellplätze bzw. der Oberkante des Pflasters im Bereich der Anlieferzone aufweisen und gemäß Nr. 7.4 der DIN ISO 9613-2 über eine flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m<sup>2</sup> und eine geschlossene Oberfläche ohne Risse, Lücken oder sonstige Öffnungen verfügen.

Sofern die in Teilbereichen bereits vorhandenen Abschirmungen die vorgenannten Kriterien erfüllen, kann auf die Neuerrichtung einer Lärmschutzwand in diesen Abschnitten aus schalltechnischer Sicht verzichtet werden.



## 7 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{fT}(DW)$ , nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$  der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- $L_W$  der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- $D_C$  die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- $A$  die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung  $A$  berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- $A_{div}$  die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
- $A_{atm}$  die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
- $A_{gr}$  die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
- $A_{bar}$  die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
- $A_{misc}$  die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

$$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

- mit:
- $A_{fol}$  die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
  - $A_{site}$  die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
  - $A_{hous}$  die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{AT}(DW)$ , ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{fT}(ij) + A_f(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

$C_{met}$  meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{aligned} C_{met} &= 0 && \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} &= C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] && \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{aligned}$$

mit

$h_s$  Höhe der Quelle in Metern

$h_r$  Höhe des Aufpunktes in Metern

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

$C_0$  Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird gemäß der Empfehlung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Bocholt (Zeitraum 1981-1990) herangezogen /12/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /19/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie von der östlich der Stellplatzanlage zu errichtenden Lärmschutzwand berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 11.2 dokumentiert.

## 8 Berechnungsergebnisse

### 8.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 2 sind die beim Betrieb des erweiterten Verbrauchermarktes in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sowie die in Kapitel 6 dargelegten aktiven und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel [dB(A)]		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Wilhelmitenstraße 26, SW, EG	52	30	55	40
IO-02	Wilhelmitenstraße 30, SW, EG	50	< 20		
IO-03a	Dunkerstraße 1, NW, DG	55	< 20		
IO-03b	Dunkerstraße 1, SW, DG	55	< 20		
IO-04	Borkener Straße 25, W, DG	50	< 20	60	45
IO-05	Borkener Straße 20, N, DG	51	< 20		
IO-06	Waldstraße 2, N, OG	55	< 20	55	40
IO-07	Borkener Straße 16/16a, N, OG	55	< 20		
IO-08	Borkener Straße 14/14a, N, OG	52	< 20		
IO-09	Zisterzienserstraße 16, O, DG	54	< 20		
IO-10a	Borkener Straße 21, S, DG	48	< 20		
IO-10b	Borkener Straße 21, O, DG	53	< 20		
IO-10c	Borkener Straße 21, O, OG	49	32		
IO-10d	Borkener Straße 21, O, DG	52	30		

Den Werten in Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die für den Betrieb des erweiterten K+K-Marktes prognostizierten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Wohngebäuden im Tageszeitraum mindestens einhalten.

Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) ist lediglich der Außenverflüssiger in Betrieb, dessen Geräuschemissionen an den Immissionsorten keinen relevanten Immissionsbeitrag leisten.

Voraussetzung für die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen ist die Umsetzung der in Kapitel 6 dargelegten organisatorischen und aktiven Schallschutzmaßnahmen.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, besteht für die betrachteten Immissionsorte aus unserer Sicht nicht.

Ein sonn- und feiertäglicher Betrieb des Backshops ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb ist sonn- und feiertags, wenn der K+K-Markt geschlossen ist, mit einem vergleichsweise geringen Anteil des motorisierten Individualverkehrs (sog. MIV-Anteil) sowie insgesamt mit einem deutlich niedrigerem Pkw-Aufkommen zu rechnen.

Darüber hinaus werden durch die Kunden des Backshops üblicherweise keine Einkaufswagen genutzt, sodass die Geräusche, die beim Ein- und Ausstapeln entstehen können, an Sonn- und Feiertagen nicht auftreten.

Daher ist an den nächstgelegenen Immissionsorten - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (an Sonn- und Feiertagen u. a. 6.00 - 9.00 Uhr und 13.00 - 15.00 Uhr) - von einer sicheren Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

## **8.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen**

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Zuschlagen des Kofferraumes auf dem Parkplatz für einen maximalen Schalleistungspegel nach /10/ von  $L_{WA,max} = 100$  dB(A) im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionspunktes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes.

Darüber hinaus wird im Bereich der Zu- und Ausfahrt zur Borkener Straße und im Bereich der Anlieferzone die Betätigung einer Lkw-Betriebsbremse mit einem in /11/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von  $L_{WA,max} = 108$  dB(A) in Ansatz gebracht.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tab. 3:** Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel [dB(A)] tags	Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)] tags
IO-01	Wilhelmitenstraße 26, SW, EG	76	85
IO-02	Wilhelmitenstraße 30, SW, EG	71	
IO-03a	Dunkerstraße 1, NW, DG	73	
IO-03b	Dunkerstraße 1, SW, DG	73	
IO-04	Borkener Straße 25, W, DG	64	
IO-05	Borkener Straße 20, N, DG	66	90
IO-06	Waldstraße 2, N, OG	74	85
IO-07	Borkener Straße 16/16a, N, OG	74	
IO-08	Borkener Straße 14/14a, N, OG	69	
IO-09	Zisterzienserstraße 16, O, DG	70	
IO-10a	Borkener Straße 21, S, DG	67	
IO-10b	Borkener Straße 21, O, DG	74	
IO-10c	Borkener Straße 21, O, OG	72	
IO-10d	Borkener Straße 21, O, DG	73	

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 3 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm tagsüber für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionswerte (Richtwerte zzgl. 30 dB) an allen Immissionsorten um mindestens 9 dB(A) unterschritten werden.

Im Nachtzeitraum ist lediglich der Außenverflüssiger (Kälteaggregat) in Betrieb. Durch dessen kontinuierliche Betriebsgeräusche sind keine Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel zu erwarten.

### 8.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven (Oktavspektren) aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (Kundenaufkommen, Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen, Kommunikationsgeräusche etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß Parkplatzlärmstudie nachmittags zu erwarten, die temporär zu entsprechend höheren Geräuschimmissionen führen können.

Die Unsicherheit der in Kap. 8.1, Tab. 2 ausgewiesenen Beurteilungspegel schätzen wir daher im vorliegenden Fall mit +0 / -2 dB(A) ab.

## 9 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis f, also mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten, durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist  
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den RLS-90 /4/ zu berechnen.

Die Erschließung des Kundenparkplatzes und der Anlieferzone erfolgt über die Anbindung zur Borkener Straße (L 600). Gemäß der Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) dort rund 3.000 Kfz/24 h /17/. Der Lkw-Anteil wird mit ca. 6 % angegeben.

Daher ist auf der Borkener Straße von einer guten Vermischung mit dem übrigen Verkehr auszugehen. Darüber hinaus ist eine rechnerische Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder für die Nacht um mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten. Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

## 10 Grundlagen und Literatur

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstigen Unterlagen:

/1/	BlmSchG in der derzeit gültigen Fassung	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BlmSchG)
/2/	16. BlmSchV 12.06.1990	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)
/3/	TA Lärm 26.08.1998	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
/4/	RLS-90 Ausgabe 1990	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
/5/	DIN 4109 November 1989	Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise
/6/	DIN 18005-1 Juli 2002	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
/7/	DIN 18005-1 Beiblatt 1 Mai 1987	Schallschutz im Städtebau Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
/8/	DIN ISO 9613-2 Oktober 1999	Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
/9/	VDI 3770 September 2012	Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen
/10/	Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007	



- /11/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /12/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $c_{met}$  gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2011
- /13/ Heft 42: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung - Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000
- /14/ Heft 53: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2006
- /15/ Stadt Borken: Entwurf zur 4. Änderung des Bebauungsplanes BU 7 "Mariengarten" einschließlich Begründung, Auszüge aus dem Bebauungsplan BU 2 "An der Evang. Kirche", 1. Änderung, und darüber hinaus gehende Angaben zur Einstufung der Schutzbedürftigkeit der umliegenden Bebauung, Grundrisse der oberhalb des K+K-Marktes gelegenen Wohnungen und sonstige Unterlagen zum Vorhaben
- /16/ K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG, Gronau: Auskünfte zur Kundenfrequenzierung an dem bestehenden Einkaufsmarkt, Anzahl von Warenanlieferungen per Lkw sowie zum vorgesehenen Außenverflüssiger, Grundrisse und Ansichten des erweiterten Marktgebäudes und sonstige Unterlagen
- /17/ Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen: Online-Auskunft über die Verkehrsbelastung auf der Borkener Straße
- /18/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 30.06.2014
- /19/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.4.145 (32 Bit) der DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg

## **11 Anhang**

### **11.1 Digitalisierungsplan**



**Schalltechnische Untersuchung**

zum Betrieb eines K+K-Marktes  
an der Borkener Straße in 46325 Borken-Burlo  
nach der Erweiterung der Verkaufsfläche

Bericht Nr. 2640.1/01

Auftraggeber:  
K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG  
Ochtruper Str. 165  
48599 Gronau

**DIGITALISIERUNGSPLAN**

mit Darstellung des Lebensmittelmarktes,  
der untersuchten Geräuschquellen sowie  
der maßgeblichen Immissionsorte

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Haus
- Schirm
- ⊗ Immissionspunkt

N  
↑  
Maßstab 1 : 750

Datum: 19.09.2014  
Datei: 2640-1-01.cna

CadnaA, Version 4.4.145 (32 Bit)

## 11.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

### Eingabedaten

#### Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung $L_{WA}$		Einwirkzeit			$K_0$ dB	Frequenz Hz	relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
Außenverflüssiger	59,0	59,0	780	180	60	3	500	3,00
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	81,2	--	780	0	0	3	500	1,00
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	80,5	--	0	180	0	3	500	1,0
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	97,0	--	15	0	0	3	500	3,00

## Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung $L_{WA}$		Schalleistung $L_{WA}''$		$L_{WA} / L_i$		Schall- dämmung		Einwirkzeit			$K_0$ dB	Frequenz Hz	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	$R'_w$ dB	Fläche m <sup>2</sup>	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
EKW-Sammelbox, Ein- und Ausstapeln	92,1	--	80,8	--	$L_{WA}$	72	--	--	780	120	0	3	Oktaven	0,8
Kommunikationsgeräusche Backshop (normale Sprechweise)	81,8	--	65,0	--	$L_{WA}$	65	--	--	780	0	0	3	500	1,2
Kunden- und Mitarbeiterpark- platz, Ein- und Ausparken	92,2	--	59,8	--	$L_{WA}''$	63	--	--	780	120	0	3	Oktaven	0,5

## Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung $L_{WA}$		Schallleistung $L_{WA}'$		Einwirkzeit			$K_0$ dB	Freq. Hz	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
Fahrspur Kleintransporter a. d. Rz.	58,7	--	43,4	--	780	0,00	0	3	Oktaven	0,5
Fahrspur Kleintransporter i. d. Rz.	62,0	--	46,8	--	0	180	0	3	Oktaven	0,5
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	82,5	--	70,8	--	780	0	0	3	Oktaven	1,0
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	83,1	--	72,0	--	0	180	0	3	Oktaven	1,0
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Nordost (18/53 Stellplätzen)	81,8	--	64,1	--	780	120	0	3	Oktaven	0,5
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Ost (20/53 Stellplätzen)	81,6	--	64,5	--	780	120	0	3	Oktaven	0,5
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur West (15/53 Stellplätzen)	80,2	--	63,3	--	780	120	0	3	Oktaven	0,5
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt	75,3	--	58,9	--	780	0	0	3	500	1,0
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	80,0	--	62,9	--	780	0	0	3	500	1,0
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Anfahrt	78,0	--	58,9	--	780	0	0	3	500	1,0
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt	74,6	--	58,2	--	0	180	0	3	500	1,0
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	80,0	--	62,2	--	0	180	0	3	500	1,0
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Anfahrt	77,8	--	58,2	--	0	180	0	3	500	1,0

## Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
EKW mit Metallkorb, 68 dB(A) +4 dB(A) Impulshaltigkeit	A	--	48,5	55,5	60,5	67,5	67,5	64,5	54,5	--	72,0
Handhubwagen auf Pflaster	A	--	78,2	82,2	86,2	90,2	90,2	85,2	77,2	--	95,0
Pkw	A	--	46,5	58,1	50,6	55,1	55,2	55,6	52,9	--	63,0

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Bezeichnung	Beurteilungspegel L <sub>r</sub>		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01, Wilhelmitenstraße 26, SW, EG	51,9	29,5	55	40	2,00	140,43	192,03	57,00
IO-02, Wilhelmitenstraße 30, SW, EG	50,3	19,3	55	40	2,00	160,73	172,36	57,00
IO-03a, Dunkerstraße 1, NW, DG	55,2	13,6	55	40	7,50	164,80	127,17	62,50
IO-03b, Dunkerstraße 1, SW, DG	54,9	0,4	55	40	7,50	164,81	118,46	62,50
IO-04, Borkener Straße 25, W, DG	49,9	1,8	55	40	6,50	180,51	91,54	61,50
IO-05, Borkener Straße 20, N, DG	51,0	-5,7	60	45	5,00	152,58	73,06	60,00
IO-06, Waldstraße 2, N, OG	54,5	-7,3	55	40	6,00	124,58	81,88	61,00
IO-07, Borkener Straße 16/16a, N, OG	54,8	-8,7	55	40	7,50	105,75	87,85	62,50
IO-08, Borkener Straße 14/14a, N, OG	52,1	-12,0	55	40	7,50	84,24	94,32	62,50
IO-09, Zisterzienserstraße 16, O, DG	53,6	-8,4	55	40	5,00	89,26	131,87	60,00
IO-10a, Borkener Straße 21, S, DG	47,7	-2,8	55	40	6,00	122,71	148,30	61,00
IO-10b, Borkener Straße 21, O, DG	53,1	10,9	55	40	9,00	128,65	156,00	64,00
IO-10c, Borkener Straße 21, O, OG	48,8	31,7	55	40	6,00	130,58	174,66	61,00
IO-10d, Borkener Straße 21, O, DG	52,3	30,2	55	40	9,00	130,58	174,66	64,00



## Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-04)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03a		IO-03b		IO-04	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Außenverflüssiger	31,4	29,5	21,2	19,3	15,5	13,6	2,4	0,4	3,7	1,8
EKW-Sammelbox, Ein- und Ausstapeln	24,8	--	34,5	--	49,8	--	49,7	--	46,0	--
Fahrspur Kleintransporter a. d. Rz.	-4,0	--	1,6	--	12,9	--	13,6	--	9,8	--
Fahrspur Kleintransporter i. d. Rz.	-1,0	--	4,6	--	15,9	--	16,6	--	12,8	--
Kommunikationsgeräusche Backshop (normale Sprechweise)	12,1	--	24,5	--	34,6	--	37,1	--	33,7	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, Ein- und Ausparken	43,1	--	41,3	--	50,4	--	50,7	--	45,6	--
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	39,6	--	38,1	--	39,9	--	38,3	--	32,0	--
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	44,1	--	40,4	--	38,5	--	34,7	--	28,6	--
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	42,7	--	41,9	--	39,6	--	36,2	--	29,6	--
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	46,5	--	41,4	--	37,6	--	28,3	--	24,3	--
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	42,6	--	44,1	--	39,9	--	35,8	--	30,1	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Nordost (18/53 Stellplätzen)	33,3	--	31,9	--	41,3	--	41,0	--	35,2	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Ost (20/53 Stellplätzen)	30,0	--	29,9	--	40,1	--	41,0	--	35,2	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur West (15/53 Stellplätzen)	18,3	--	24,3	--	35,8	--	36,5	--	32,8	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt	18,7	--	25,4	--	35,0	--	35,6	--	28,8	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	35,1	--	36,9	--	42,4	--	41,4	--	32,9	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Anfahrt	31,1	--	33,4	--	39,2	--	38,5	--	31,1	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt	17,7	--	24,4	--	34,0	--	34,6	--	27,9	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	37,7	--	37,4	--	41,6	--	40,5	--	32,1	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Anfahrt	33,7	--	33,8	--	38,4	--	37,6	--	30,2	--

## Teil-Beurteilungspegel (IO-05 - IO-09)

Bezeichnung	IO-05		IO-06		IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Außenverflüssiger	-5,7	-5,7	-5,4	-7,3	-6,7	-8,7	-10,1	-12,0	-6,4	-8,4
EKW-Sammelbox, Ein- und Ausstapeln	46,7	--	46,5	--	47,8	--	43,7	--	42,9	--
Fahrspur Kleintransporter a. d. Rz.	12,8	--	17,7	--	17,6	--	14,7	--	16,3	--
Fahrspur Kleintransporter i. d. Rz.	9,8	--	20,6	--	20,6	--	17,7	--	19,3	--
Kommunikationsgeräusche Backshop (normale Sprechweise)	34,2	--	38,3	--	42,5	--	42,0	--	46,2	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, Ein- und Ausparken	47,4	--	52,0	--	52,0	--	49,7	--	51,2	--
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	32,2	--	32,6	--	28,6	--	22,8	--	18,1	--
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	25,2	--	31,2	--	23,4	--	13,6	--	13,5	--
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	29,8	--	31,1	--	26,3	--	10,1	--	11,6	--
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	22,3	--	27,4	--	15,5	--	9,4	--	12,7	--
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	27,8	--	31,4	--	29,6	--	16,0	--	11,7	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Nordost (18/53 Stellplätzen)	36,1	--	41,5	--	41,2	--	37,2	--	37,9	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Ost (20/53 Stellplätzen)	37,3	--	42,4	--	41,7	--	38,0	--	39,1	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur West (15/53 Stellplätzen)	34,2	--	40,6	--	41,5	--	39,4	--	41,5	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt	30,8	--	36,5	--	36,3	--	32,2	--	32,2	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	32,5	--	34,4	--	33,7	--	29,8	--	28,6	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Anfahrt	32,1	--	37,2	--	36,3	--	32,2	--	31,7	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt	23,8	--	35,5	--	35,3	--	31,2	--	31,2	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	25,8	--	33,6	--	32,8	--	28,8	--	27,7	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Anfahrt	25,3	--	36,2	--	35,3	--	31,2	--	30,7	--

## Teil-Beurteilungspegel (IO-10a - IO-10d)

Bezeichnung	IO-10a		IO-10b		IO-10c		IO-10d	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Außenverflüssiger	-0,9	-2,8	12,8	10,9	33,6	31,7	32,2	30,2
EKW-Sammelbox, Ein- und Ausstapeln	40,7	--	33,8	--	26,3	--	29,3	--
Fahrspur Kleintransporter a. d. Rz.	6,6	--	6,1	--	-4,5	--	0,4	--
Fahrspur Kleintransporter i. d. Rz.	9,6	--	9,1	--	-1,5	--	3,4	--
Kommunikationsgeräusche Backshop (normale Sprechweise)	29,5	--	20,3	--	14,4	--	16,2	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, Ein- und Ausparken	44,9	--	50,6	--	37,2	--	40,5	--
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	25,1	--	42,5	--	31,0	--	34,3	--
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	24,0	--	33,5	--	39,8	--	44,2	--
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	22,8	--	34,4	--	40,8	--	46,1	--
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	27,1	--	32,9	--	41,6	--	44,0	--
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	24,2	--	34,7	--	43,8	--	46,5	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Nordost (18/53 Stellplätzen)	34,8	--	40,2	--	26,4	--	30,4	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur Ost (20/53 Stellplätzen)	33,0	--	36,9	--	24,3	--	29,3	--
Parksuch- und Durchfahranteil, Fahrspur West (15/53 Stellplätzen)	30,3	--	28,3	--	18,0	--	22,7	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt	27,5	--	31,5	--	14,9	--	22,5	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	34,0	--	42,3	--	31,1	--	35,2	--
Warenanlieferung per Lkw a. d. Rz., Anfahrt	31,1	--	38,7	--	27,2	--	31,5	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt	26,5	--	30,5	--	13,9	--	21,5	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	33,1	--	41,4	--	34,2	--	38,1	--
Warenanlieferung per Lkw i. d. Rz., Anfahrt	30,2	--	37,8	--	30,3	--	34,3	--